

# ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

О приоритетных направлениях работы Российско-немецкого энергетического агентства (РУДЕА) мы беседуем с руководителем Управления региональных стратегий повышения энергетической эффективности и ЖКХ К. Е. Евграфовым.

— Константин Евгеньевич, какие проекты в сфере энергоэффективности уже реализованы и что намечено сделать в ближайшем будущем?

— В прошлом году по заказу Немецкого энергетического агентства DENA в России закончена разработка ряда проектов в области энергосбережения.

Так, был успешно завершен аналитический этап проекта «Модернизация систем наружного освещения г. Екатеринбурга». В рамках этого проекта проведена оценка состояния существующей системы освещения города, определен потенциал повышения энергетической эффективности с точки зрения издержек и срока окупаемости энергосберегающих мероприятий, выполнен анализ экономической целесообразности проведения модернизации сетей уличного освещения города, разработаны пять сценариев технической модернизации системы освещения на период до 2020 г. На втором этапе предполагается отработка пилотного проекта на определенном участке г. Екатеринбурга, а также проведение расчетов финансовой модели с использованием механизма применения энергосервисного договора. В мае 2010 г. между РУДЕА и Межрегиональной распределительной сетевой компанией Урала (ОАО «МРСК Урала») был подписан контракт на разработку программы энергосбережения и повышения энергоэффективности в распределительных электрических сетях компании. В конце 2010 г. в рамках данного проекта завершены работы по проведению комплексной модернизации предприятий с целью существенного снижения коммерческих и технических потерь компании. В настоящее время РУДЕА реализует ряд крупных проектов и стратегических инициатив. Например, с учетом возможности использования решений немецких предприятий в сфере технологий и оказания сопутствующих услуг в рамках проекта «Развитие стратегии по использованию энергии биомассы в Российской Федерации» уже создана база данных по передовым достижениям в сфере биоэнергетики России. Разработаны критерии для определения пилотных регионов в России в целях реализации проек-



тов по использованию энергии биомассы, а также для выявления локальных энергодефицитных территорий, в которых наиболее целесообразно использование биомассы и местных видов топлива для производства энергии. В рамках проекта «Разработка сценариев развития тарифов на тепловую и электрическую энергию в субъектах Уральского федерального округа до 2015 года» проанализирована система тарифообразования на тепловую и электрическую энергию, а также составлен прогноз изменения тарифов в зависимости от уровня экономического развития.

В рамках проекта «Разработка региональных стратегий по повышению энергоэффективности» проведены работы по определению потенциала энергосбережения и энергоэффективности в российских регионах, выявлены наиболее перспективные регионы. Разработана программа повышения энергоэффективности российских регионов с помощью тиражирования типовых проектов, реализации проектов с использованием технологического трансферта, экспортного финансирования и консалтинга.

— Насколько успешно удается внедрять инновации, уже доказавшие свою эффективность в развитых европейских странах?

— Часть работ, которые проводятся в рамках программ, основываются на широком спектре профессиональных экспертных заключений, проводимых в областях энергетической эффективности и технического обеспечения сетей, а также на основе опыта российско-немецкого сотрудничества. В ходе развития проекта к нему будут подключены немецкие эксперты в области сетевого технического оборудования и различные предприятия по переда-

че и распределению электроэнергии. Кроме того, в рамках достигнутых договоренностей РУДЕА реализует проект по подготовке специалистов ОАО «МРСК Урала» и ОАО «МРСК Сибири» в области повышения энергоэффективности и энергосбережения при производстве, распределении и передаче электрической энергии, а также в области создания энергосервисных компаний. Подготовка ведется на базе ведущих энергетических и энергосервисных компаний Германии и с использованием их кадрового и производственного потенциала. В дальнейшем полученный опыт будет распространен и на другие компании, действующие в области генерации, распределения, передачи и использования как электрической, так и тепловой энергии в субъектах Российской Федерации.

Приобретенные российскими специалистами в процессе подготовки как теоретические, так и практические знания смогут быть использованы на объектах топливно-энергетического и жилищно-коммунального комплексов, а также в бюджетном секторе для решения задач повышения энергоэффективности и снижения энергоемкости отраслей экономики Российской Федерации в целом. В настоящее время РУДЕА заключило контракт на проведение энергетического обследования производств компании ОАО «Ижорские заводы». В настоящее время специалисты агентства приступили к проведению энергетических обследований восьми предприятий компании ОАО «Ижорские заводы», в результате которого будет определен уровень потенциала энергосбережения. К тому же будут разработаны рекомендации по проведению технических и технологических мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, энергетического и технологического оборудования, а также разработаны программы по энергосбережению и повышению энергетической эффективности обследуемых предприятий.

Кроме того, РУДЕА заключен контракт с ОАО Корпорацией «Урал Промышленный — Урал Полярный» на разработку шести комплексных региональных программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности субъектов Российской Федерации, входящих в состав Уральского федерального округа. В рамках существующих договоренностей проведен анализ результатов деятельности органов государственной власти Курганской, Свердловской, Тюменской и Челябинской

областей, Ханты-Мансийского автономного округа — Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа по вопросам энергосбережения в отраслях экономики регионов, а также анализ структуры энергопотребления для определения существующего потенциала и направлений энергосбережения.

Результаты проведенной работы были заложены в основу региональных программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности субъектов Уральского федерального округа, содержащих типовые мероприятия и группы проектов по энергосбережению и повышению энергетической эффективности региональных отраслей экономики с указанием ожидаемых результатов в натуральном и стоимостном выражении, а также целевые показатели, соответствующие требованиям Федерального закона от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ и Постановления Правительства РФ от 31.12.2009 г. № 1225.

#### — Каков механизм формирования и постановки целей подобных крупномасштабных инициатив?

— В процессе разработки региональных программ по энергосбережению специалисты РУДЕА встречаются с представителями администраций субъектов Российской Федерации, а также с руководителями крупнейших предприятий. В результате определяются приоритетные проекты в энергоемких отраслях промышленности, топливно-энергетическом комплексе, жилищно-коммунальном хозяйстве. Среди подобных проектов снижение энергопотребления и повышение энергоэффективности объектов Уральского горно-металлургического комбината и завода «Уралхиммаш», увеличение существующих мощностей по генерации электрической энергии Акционерного курганского



общества медицинских препаратов и изделий «Синтез», автоматизация котельных и ЦТП Тюменской области, строительство газопроводов и котельных Нижневартовского района Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Совместно с российскими (ОАО «Газпромбанк») и немецкими (Landesbank Berlin) банками и энергетическими компаниями (Siemens, E.ON, Viessmann и др.) ведется экономическая, финансовая и техническая проработка проектов для определения оптимальных механизмов их реализации как на коммерческой основе, так и с непосредственным участием и поддержкой государства. Особое внимание было уделено развитию программы «Екатеринбург — энергоэффективный город». В частности, РУДЕА достигнута договоренности с правительством Свердловской области и администрацией Екатеринбурга, направленные на реализацию инвестиционных проектов по энерго-

сбережению объектов жилого микрорайона «Химмаш», а также по модернизации систем водоснабжения Екатеринбурга и реализации энергосервисных договоров в отношении жилых зданий и зданий бюджетной сферы города.

#### — Насколько сейчас благоприятны экономические условия в регионах для реализации подобных проектов, все ли идет гладко?

— К сожалению, приходится сталкиваться с целым рядом проблем, затрудняющих реализацию проектов по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в жилищно-коммунальном комплексе российской экономики. В первую очередь необходимо остановиться на экономических проблемах и барьерах. Большинство финансовых институтов готовы предоставлять займы в размере от 8 — 10 млн евро, что зачастую слишком много для конкретного проекта на месте.

Частую муниципалитеты субъектов Российской Федерации не могут выступать в роли заемщика финансовых средств в виду своей ненадежности, в то же время определение кредитоспособности конкретного муниципалитета в большинстве случаев является большой проблемой. Международный финансовый займ готовится достаточно долгое время, что влечет за собой высокие транзакционные издержки. Ввиду отсутствия международных займов (в европейских банках) у российских банков нет возможности финансировать проекты на льготных условиях, «дешевые деньги» не достижимы при текущих условиях.

Сказывается и отсутствие единой точки зрения и механизма оценки рисков конкретных энергоэффективных инвестиционных проектов, особенно в сфере ЖКХ. Прогноз тарифообразования до сих пор носит очень грубый характер. Отсутствуют



более льготные условия для оценки предприятий ЖКХ.

— **Каковы тенденции в подходах к модернизации систем энергоснабжения российских городов, развивается ли, например, малая энергетика, альтернативные источники энергии?**

— Расчеты существующего в регионах Уральского федерального округа потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности показали, что альтернативные источники энергии едва ли займут в среднесрочной перспективе заметную, более нескольких процентов, долю в общем объеме энергии. Это связано с дороговизной производства и использования таких источников, притом что основной резерв при использовании первичных энергоресурсов находится в традиционной области и составляет сотни млн т у. т. в год.

В российской энергетике на производство тепла затрачивается более двух третей топлива. Такое невероятное для мира соотношение является не только следствием климатических особенностей, но и наследием времен низких цен на энергоресурсы. В больших городах основная часть энергии производится с использованием газа при комбинированной выработке электроэнергии и тепла на ТЭЦ и тепла на котельных. Имеет место значительный расход газа вследствие низкого КПД тепловой генерации и высокого потребления тепла в зданиях.

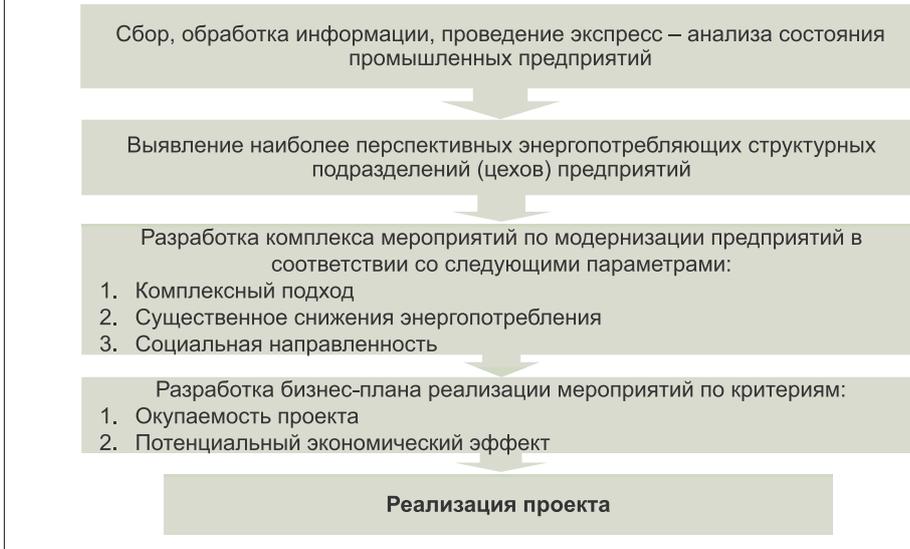
Такое положение и даже возможный дефицит газа вынуждает планировать увеличение использования угля в несколько раз. Замена газа на уголь на ТЭЦ в больших городах имеет экологические, технологические и инфраструктурные ограничения. Планы и реальная необходимость строить по 100–150 млн кв. м жилья в год без существенного снижения уровня теплопотребления выглядят утопично и могут вызвать в среднесрочной перспективе проблемы с обеспечением газом.

Заметный прирост производства электроэнергии может быть получен при применении современных ПГУ (парогазовых установок), на которых КПД электрогенерации в конденсационном режиме приближается к 60%.

Однако тенденция повсеместного повышения экономии топлива при производстве электроэнергии вступает в противоречие с чрезмерно высоким потреблением тепла в зданиях. Последнее в настоящее время требует содержания большого числа котельных, заметного отбора пара от ТЭЦ (недопроизводство электроэнергии), значительной длины тепловых сетей.

В больших городах из-за принятого качественного регулирования отпуска тепла на ТЭЦ встраивание отдельных энергоэкономичных домов в систему централизованного теплоснабжения не приведет к заметному эффекту. Экономия тепла в таком случае

#### ТИПОВАЯ СХЕМА ПРОЕКТА ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ



будет трудно выявить в виде снижения расхода газа на ТЭЦ. Соответственно, способы компенсации затрат на энергоэффективные мероприятия оказываются сложными.

— **За счет чего можно решить данную проблему?**

— Целесообразным может быть решение о выделении групп домов, микрорайонов, районов. К таким выделенным районам энергоэкономичных зданий можно «привязывать» отдельные источники электрогенерации, что позволит выявить эффект экономии газа в явном виде. Такое решение может позволить уйти от магистральных тепловых сетей и потерь в высоковольтных сетях. Распределенная генерация. Локальные сети могут позволить в режиме когенерации использовать тепло, выработка которого примерно как 1,2 : 1 в поршневых двигателях и (3–2) : 1 в микротурбинах и газотурбинных приводах. Энергоэкономичные дома могут иметь отопительную нагрузку в сумме с нагрузкой горячего водоснабжения (ГВС) и обычное электропотребление, которые близки к таким соотношениям.

Другими словами, такая схема позволит использовать бросовое тепло для обеспечения, например, круглогодичной постоянной нагрузки ГВС, не привлекая дополнительных энергоносителей. Основной задачей мини-ТЭЦ является обеспечение электрических нагрузок, при этом тепловой энергии может быть достаточно для обеспечения энергоэкономичных домов в зоне действия таких мини-ТЭЦ. Размещение генераторов внутри или на границе застройки менее благоприятно по сравнению с загородными ТЭЦ по экологическим критериям, но эмиссия относительно невелика и многократно ниже автомобильных выбросов. Следует учесть постоянный прогресс в снижении вредных выбросов таких установок.

При этом наиболее оптимальным представляется использование ПГУ мощностью до 50–100 МВт, что позволит получить КПД порядка 52–54% (электроэнергия) при относительно коротких локальных сетях с покрытием тепловых нагрузок. Энергоэкономичные дома позволяют применять тепловые аккумуляторы — малоразмерные отопительные приборы. Как следствие, ра-

#### ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ПРОЕКТА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ РЕГИОНА



ционально решается проблема неравномерного суточного потребления электроэнергии и в полной мере реализуются известные преимущества распределенной генерации. При применении ПГУ, в т. ч. большой мощности, целесообразно снизить температуру подачи воды до 80–90 °С с применением в сетях дешевых пластиковых труб и получением дополнительной электроэнергии по сравнению с вариантом работы на тепловом потреблении при традиционных параметрах отбора пара.

Вид системы энергоснабжения энергоэкономичных зданий района (квартала/города) в значительной степени зависит от плотности застройки и ее масштабов. При низкоплотной застройке малозажажными зданиями применяются индивидуальные генераторы тепла. Микрорайон с несколькими многоэтажными зданиями оптимально снабдить микротурбинами с регулированием нагрузки в течение суток. Район потребует применения мини-ТЭЦ с локальными сетями. Если район расположен так, что позволяет применять использованную воду от традиционной застройки с температурой 50–70 °С, можно рассматривать варианты использования этой воды совместно с тепловыми насосами.

#### — Реализуются ли подобные подходы на практике?

— В настоящее время проводятся анализ и расчет технологической и экономической целесообразности применения подобных подходов к комплексной модернизации энергообеспечения жилого микрорайона «Химмаш», включая анализ потенциала реализации энергосервисных договоров в отношении жилых зданий, объектов бюджетной сферы Екатеринбурга, системы наружного освещения.

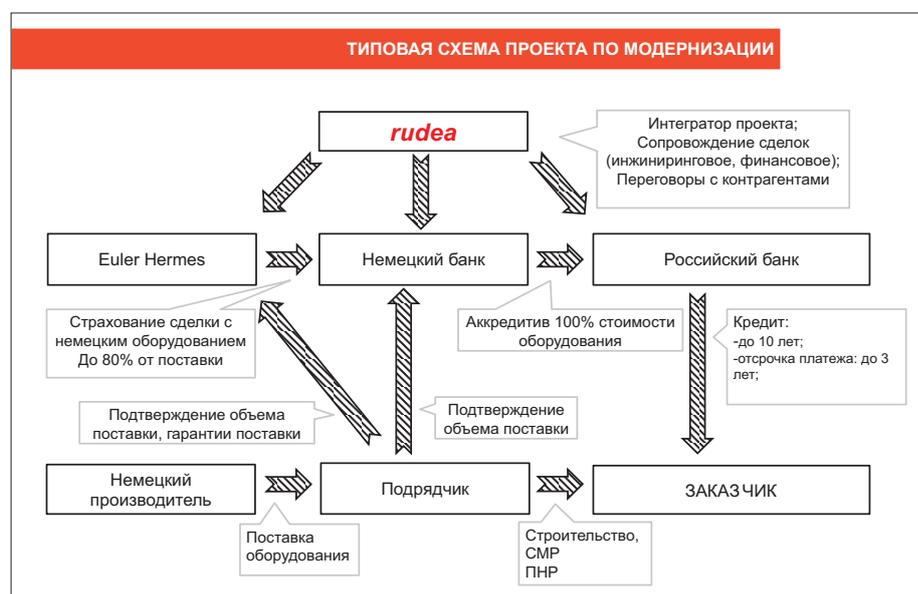
Кроме того, основными целевыми группами для применения комплексных подходов к модернизации систем энергообеспечения городов являются муниципальные образования монопрофильного характера, а также те, в которых исторически сложилась и функционирует децентрализованная система теплоснабжения.

К последним относится Златоустовский городской округ Челябинской области. В конце января 2011 г. достигнуты принципиальные договоренности с руководством администрации этого муниципального образования о том, что Златоустовский городской округ будет выступать своеобразной пилотной зоной в Челябинской области по отработке наиболее эффективных технических и бизнес-моделей по модернизации систем энергоснабжения (теплоснабжение, электроснабжение) и наружного освещения. Свою заинтересованность в реализации подобных инициатив выразил Миасский городской округ Челябинской области.

В настоящее время специалисты и эксперты РУДЕА приступили к сбору исходных данных и анализу существующего состояния отраслей городского хозяйства указанных муниципальных образований, которые были отмечены в качестве приоритетных. Если говорить о монопрофильных городах и муниципальных образованиях, то необходимо также отметить еще один аспект, который играет важную роль в процессе модернизации систем энергообеспечения таких муниципалитетов. Речь идет о необходимости разработки программ промышленной безопасности и оптимизации энергетического обеспечения промышленных предприятий, а также их гармонизации с программами комплексного развития систем теплоснабжения муниципальных образований.

(модельный прогноз) предотвращения аварийных ситуаций на объектах (любой отрасли, специализации масштаба объектов), исходя из анализа количественных и качественных показателей текущего физического состояния их элементов (конструктивных элементов, объектов технологических процессов, инженерной инфраструктуры и др.). Наличие таких программ позволяет в разы сократить количество аварийных ситуаций и серьезных чрезвычайных происшествий, а также максимально оптимизировать производственные и инвестиционные программы модернизации и бизнес-планы.

Особо необходимо отметить, что решение вопроса модернизации и оптимизации систем энергообеспечения российских городов требуют комплексного подхода и участия всех звеньев в цепочке производства,



— Если конкретизировать: что сейчас в этом плане нерационально и за счет чего можно коренным образом улучшить ситуацию?

— Сегодня во многих случаях производственные планы и программы текущего и капитального ремонта, реновации и вывода из эксплуатации основных фондов промышленных предприятий (включая объекты энергетического и коммунального фонда) рассчитываются энергетическими и эксплуатационными службами промышленных и коммунальных предприятий исходя из сроков, указанных в технических паспортах объектов, и амортизационных сроков.

Часто отсутствует понимание реальной ситуации о физическом состоянии объектов на актуальную дату. Вместе с тем в странах Евросоюза, а также в России давно существуют и применяются сертифицированные методы и технологии экспресс-диагностики неразрушающего контроля для обеспечения безопасности, надежности и энергоэффективности. После проведения такой экспресс-диагностики появляется возможность создания календарных электронных программ

транспортировки и потребления энергетических и коммунальных ресурсов, что в свою очередь требует участия в выстраивании диалога представителей органов власти муниципального, регионального, а подчас и федерального уровня.

На сегодняшний день степень разработки и детализации федерального законодательства в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в принципе, позволяет реализовывать подобные комплексные проекты. Понимая это, европейский, в частности германский, бизнес выражает свою заинтересованность и готовность работать в российских регионах.

Для активизации этого процесса необходимо ускорить работу на местах в части разработки необходимого объема и качества региональных нормативных правовых актов и ключевых программ, обеспечить контроль над качеством их исполнения, создать стимулы и механизмы для повышения прозрачности системы взаимодействия всех участников разработки и реализации подобного рода проектов.

**Беседовал Андрей РИККИНЕН**